

## วิจัยและพัฒนาเครื่องเก็บผลปาล์มน้ำมันร่วง

### Research and Development of Oil Palm Loose Fruit Collecting Machine

ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์<sup>1</sup> พักตร์วิภา สุทธิวาริ<sup>2</sup> วีระ สุขประเสริฐ<sup>1</sup> พงษ์ศักดิ์ ต่ายก้อนทอง<sup>1</sup>  
สุภาษิต เสงี่ยมพงษ์<sup>1</sup> อัศคพล เสนานรงค์<sup>1</sup>

Yuttana Khaehanchanpong<sup>1</sup> Pakwipa Suttiwaree<sup>1</sup> Weera Sukprasert<sup>1</sup> Pongsak Taikonthong<sup>1</sup>  
Suphasit Sngiamphongse<sup>1</sup> Akkapol Senanarong<sup>1</sup>

*Received 3 Apr 2020/Revised 10 Jun 2020/Accepted 11 Feb 2021*

#### ABSTRACT

Loose fruits of up to 10 kg./rai could be left on the ground after oil palm harvesting. Hired harvesters usually do not pick loose fruits from the area, leaving them for the farmers to finish the job. To solve this problem, an air suction-type oil palm loose fruit collector was developed, to supplant the hand picking practice. The design was based on the principle of air suction, by employing a vacuum fruit chamber attached to a suction hose. Once the hose is opened, air suction is created, allowing loose fruits to be sucked into the chamber. A field trial conducted at plantations in Tha Chana district, Surat Thani province revealed that the collecting capacity of the air suction-type collector was 1.28 kg./min with an average fuel consumption rate of 112 cc. per rai, while that of hand pick by workers was 2.01 kg./min. Hence, the collecting speed by workers was significantly faster. This tool is more suitable for large-scale farmers than those with small-scale plantations as the cost is rather high. Accordingly, a development of a set of low-price loose fruit pickers based on the law of elasticity of spring was conducted. The tools comprised a basket-type picker - prototype. The design of the basket-type pickers also employed the same principle - splitting open and returning to the normal position of an elastic object. By applying a little pressure against the loose fruit, the fruit will be entrapped inside the basket; and all fruits can be removed directly from the basket. A field trial showed that the collecting capacity of the basket-type pickers: prototype is 1.32 kg./min each of which represents no significant difference when compared to manual labour. However, fruit collecting machine could help reducing the farmer fatigue.

**Keywords:** Oil palm, Loose fruit, Picker

---

<sup>1</sup> สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ถ.พหลโยธิน ลาดยาว จตุจักร กทม 10900

<sup>1</sup> Agricultural Engineering Research Institute, Phahonyothin Ladyao Chat ujak Bangkok 10900

\*Corresponding author: yuttanakhae@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ผลปาล์มร่วงภายหลังการเก็บเกี่ยว มีจำนวนถึง 10 กก./ไร่ ผู้รับจ้างไม่ได้เก็บออกจากแปลง เกษตรกรต้องเก็บเอง การเก็บต้องก้มลงเก็บทำให้เกิดความเหนื่อยล้ามาก เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแทนการใช้แรงงานคน โดยใช้หลักการของลมดูด ทำห้องเก็บให้เป็นห้องสุญญากาศ เมื่อเปิดท่อลม จะเกิดการสร้างลมดูดที่สามารถดูดผลปาล์มเข้าไปเก็บในห้องสุญญากาศ ได้ทดสอบเครื่องต้นแบบที่ อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี พบว่า มีความสามารถในการเก็บที่ 1.28 กก./นาทิต ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 112 มล. เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนมีความสามารถในการเก็บผลปาล์มร่วง 2.01 กก./นาทิต พบว่า การเก็บโดยใช้แรงงานคนมีอัตราการเก็บที่เร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วมแบบใช้ลมดูดนี้ เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีแปลงขนาดใหญ่ ไม่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อย เพราะเครื่องมือนี้มีราคาแพง ดังนั้น จึงออกแบบและพัฒนาเครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงที่มีราคาถูกลงแบบตะกร้อ โดยใช้หลักการของความยืดหยุ่นของสปริงในการกางและหุบ กดลงบนผลปาล์มร่วง ผลปาล์มจะเด็นเข้าไปอยู่ในตะกร้อ สามารถเทผลปาล์มออกจากตะกร้อได้ ผลการทดสอบ พบว่า มีความสามารถในการเก็บที่ 1.32 กก./นาทิต ถึงแม้เครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงมีประสิทธิภาพในการเก็บผลปาล์มไม่แตกต่างจากแรงงานคน แต่ช่วยให้เกษตรกรลดความเหนื่อยล้าได้

**คำสำคัญ:** ปาล์มน้ำมัน, ลูกร่วง, การเก็บ

## บทนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่ไทยสามารถผลิตได้เป็นอันดับสามของโลก รองจากอินโดนีเซีย และมาเลเซีย โดยในปี 2560 มีพื้นที่ให้ผลผลิต 4.77 ล้านไร่ ผลผลิต 13.51 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 2,831 กก. (สำนักงานเศรษฐกิจ

การเกษตร, 2561) ในการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันนั้น ผลผลิตมีทั้งที่เป็นทะเลาะ และเป็นผลปาล์มร่วง จากข้อมูลการสำรวจเบื้องต้นของ วิชัย (2558) พบว่า ผลปาล์มร่วงมีสาเหตุมาจากการเก็บเกี่ยว แล้วทะเลาะหล่นลงกระแทกพื้น ร่วมกับผลปาล์มที่มีความสุกแก่มาก ปริมาณผลปาล์มร่วงเฉลี่ยใน จ.สุราษฎร์ธานีประมาณ 10,000 ตัน/เดือน จากพื้นที่ปลูกปาล์ม 911,706 ไร่ หรือคิดเป็น 10 กก./ไร่ ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณที่ทำให้เกิดการสูญเสียรายได้ของเกษตรกร หากไม่มีการเก็บ และเมื่อปล่อยให้ผลปาล์มร่วงนั้นกองในแปลง จะกลายเป็นปาล์มน้ำมันวัชพืช ที่แย่งอาหารและน้ำจากต้นปาล์มหลัก ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่เพิ่มต้นทุนการกำจัดวัชพืช โดยการถอนหรือตัดด้วยเครื่องตัดหญ้า การเก็บผลปาล์มร่วง เกษตรกรต้องก้มลงเก็บด้วยมือ ซึ่งไม่สะดวกในการปฏิบัติงานทำให้เกิดอาการปวดหลังได้ง่าย เป็นผลเสียต่อสุขภาพในระยะยาว

Ahamed *et al.* (1995) ได้ออกแบบเครื่องมือเก็บปาล์มร่วงแบบลมดูดโดยใช้เครื่องยนต์สูบลมระบายความร้อนด้วยอากาศ เพื่อดูดผลปาล์มร่วง ความสามารถในการทำงาน 300-400 กก./วัน Ahamed and Ahamad (1999) ได้พัฒนาต้นแบบจากที่เคยออกไปในปี 1995 ให้เป็นเครื่องดูดแบบสามล้อ และมีท่อดูดที่สามารถดูดได้อย่างรวดเร็ว มีความสามารถในการทำงาน 1,400-1,700 กก./วัน ซึ่งมีความสามารถในการทำงานเร็วกว่าที่เคยออกแบบไว้ในปี 1995 ถึง 5 เท่า Shuib *et al.* (2012) ได้ออกแบบเครื่องดูดแบบสุญญากาศขึ้น ซึ่งความเป็นสุญญากาศนี้เอง จะช่วยเพิ่มกำลังในการดูดผลปาล์มร่วงมากขึ้น พบว่า ความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 1,200-1,500 กก./วัน Shuib *et al.* (2017) ได้พัฒนาต้นแบบระบบลมดูดใหม่ที่มีขนาดใหญ่กว่าที่เคยออกแบบในปี 2012 โดยออกแบบห้องสร้างลมดูดที่มีขนาดใหญ่ มีความสามารถในการเก็บผลปาล์มร่วงได้ถึง 2,000 กก./วัน ซึ่งมากกว่าความสามารถของเครื่องดูดที่ออกแบบในปี 2012 ถึง 20-25%

Rimfiel and Abadanjumi (2007) ได้ออกแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบพ่นและโซ่ที่สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีประสิทธิภาพในการเก็บผลปาล์มร่วง 80% ในสภาพพื้นที่เรียบ และประสิทธิภาพการเก็บ 60% ในสภาพพื้นที่ไม่เรียบ แต่มีข้อเสียคือ ไม่มีความคล่องตัวในการนำเครื่องมือไปใช้ในการป็นขั้นทางชัน และพื้นที่เปียกและน้ำขัง ต่อมา ในด้านการออกแบบโดยใช้หลักการของลมดูดกับการเก็บผลปาล์มร่วง Herman (2014) ได้พัฒนาออกแบบใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับการเก็บผลปาล์มร่วงโดยการใช้ GPS ควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ และใช้การประมวลผลภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการค้นหาเป้าหมายในการเก็บ และเก็บผลปาล์มร่วงโดยการใช้ท่อลมดูด เครื่องสามารถทดแทนแรงงานและลดระยะเวลาในการทำงานได้ดี และ Muhammad *et al.* (2016) ได้ออกแบบพัฒนาต้นแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบหุ่นยนต์ โดยพัฒนาจากเครื่องเก็บแบบดูดและเครื่องเก็บแบบแรงงานคน เครื่องมือเก็บแบบหุ่นยนต์นี้เคลื่อนที่ด้วยล้อ 4 ล้อ ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน และสามารถเคลื่อนที่เดินหน้าถอยหลังได้ ผลการทดสอบเก็บผลปาล์มร่วง พบว่า สามารถเก็บผลปาล์มร่วงได้ 1 กก./นาที่ คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า ถ้าหากมีการพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับช่วยเก็บผลปาล์มร่วง โดยใช้หลักการของแรงลมดูด มีถังสำหรับใส่ผลปาล์ม เกษตรกรไม่ต้องหิ้วถัง เครื่องมือจะติดตั้งบนรถเข็นให้สามารถเข็นทำงานในแปลงได้ จะช่วยให้เกษตรกรสามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็วขึ้น และลดการใช้แรงงานของเกษตรกร นอกจากนี้ เครื่องเก็บปาล์มผลร่วงที่ใช้หลักการทำงานของสปริงก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะต้องศึกษาออกแบบ เพราะทำงานง่าย และราคาถูก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงทั้งสองแบบ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. รูปแบบการจัดการในสวนปาล์มน้ำมัน

แปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรมีระยะปลูก 9x9x9 ม. แนวทางการจัดการลำเลียงหลังจากเก็บผลปาล์มร่วงโดยเครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแล้ว จะกองผลปาล์มร่วงในบริเวณหัวแปลงที่ติดถนน รถบรรทุกสามารถวิ่งเข้ามาขนถ่ายออกไปได้

### 2. ออกแบบเครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแบบใช้ลมดูด และสร้างต้นแบบ

ใช้หลักการลมดูดของมอเตอร์สำหรับเก็บผลปาล์มร่วง และต้นแบบต้องสามารถขับเคลื่อนได้ (self-propelled type) ผลปาล์มร่วงที่เก็บแล้วจะใส่ในถังรองรับ แนวทางการออกแบบเครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแสดงใน Figure 1 คือ จะมีท่อแข็งสำหรับดูดผลปาล์มร่วงขึ้นจากพื้น ผ่านท่ออ่อน เข้าสู่ถังเก็บ ผ่านต้นกำลัง คือเครื่องยนต์เบนซินขนาดเล็กขนาด 5.5 แรงม้า (hp)

#### 2.1 ออกแบบโดยใช้หลักการลมดูดของมอเตอร์

ต้นแบบจะใช้หลักการของการทำงานของเครื่องดูดฝุ่น ที่อาศัยมอเตอร์ สร้างลมดูด ดังนั้นจึงได้ศึกษาความเร็วรอบหมุนของเครื่องดูดฝุ่น การทดสอบรอบหมุนของเครื่องดูดฝุ่น จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า รอบหมุนของมอเตอร์ของเครื่องดูดฝุ่นมีค่าประมาณ 24,000 รอบ/นาที่ ซึ่งเป็นความเร็วรอบหมุนที่สูงมาก และแกนของมอเตอร์มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถดัดแปลงใช้งานได้ จึงวางแผนสร้างลมดูดโดยใช้หลักการของการทำห้องสุญญากาศ ในการสร้างลมดูด

#### 2.2 หลักการของการทำห้องสุญญากาศ

ใช้หลักการของการทำห้องให้เป็นสุญญากาศเพื่อให้เกิดห้องความดันต่ำ แล้วติดตั้งวาล์วปิดเปิดสำหรับดูดผลปาล์มร่วง เมื่อเปิดวาล์ว ก็จะสามารถดูดผลปาล์มร่วงเข้าไปในถังได้ การทำให้เป็นห้องสุญญากาศนั้น จะใช้ปั๊มสุญญากาศดูดอากาศจากถังเหล็ก เพื่อให้เกิดสุญญากาศภายในถังขึ้น

ในการสร้างต้นแบบ ใช้ปั๊มสุญญากาศ ชนิด Oil rotary vacuum pump ขนาด 0.5 แรงม้า (Figure 2) ต่อพ่วงกับเครื่องยนต์เบนซินขนาด 5.5 แรงม้า ต้นแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแสดงใน Figure 3 จากนั้น นำต้นแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบปั๊มสุญญากาศไปทดสอบในแปลงปาล์ม น้ำมันของเกษตรกร ที่ อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี ผลการทดสอบพบว่า ปั๊มสุญญากาศใช้เวลานานมากในการทำให้ถังเป็นสุญญากาศ (ใช้เวลาประมาณ 2 ชม.) และเมื่อเปิดวาล์วสำหรับดูดผลปาล์มร่วง ก็สามารถดูดผลปาล์มร่วงได้ แต่เครื่องดูดทำงานได้ประมาณ 2 นาที ถังก็ไม่ใช่สุญญากาศอีก ทำให้ไม่สามารถดูดผลปาล์มร่วงได้จึงต้องแก้ไขต้นแบบใหม่ โดยใช้ปั๊มสำหรับสร้างสุญญากาศ เป็นปั๊มลมมือสองสำหรับใช้งานกับรถบรรทุก 10 ล้อ มาติดตั้งเพื่อดูดอากาศออกจากถังให้เป็นถังสุญญากาศ ต้นแบบแสดงใน Figure 4

การทดสอบต้นแบบ เก็บผลปาล์มร่วงในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบ พบว่า มีแนวโน้มที่จะดูดผลปาล์มร่วงได้ดี แต่ยังมีแรงลมดูดไม่ต่อเนื่อง คือ ดูดได้ประมาณ 10 นาที ห้องก็ไม่ใช่สุญญากาศ ไม่สามารถดูดผลปาล์มร่วงได้อีก จึงต้องทำการพัฒนาอุปกรณ์เก็บผลปาล์มร่วงใหม่ โดยทำการเปลี่ยนปั๊มลมของรถสิบล้อ เป็นปั๊มลมแบบกรงกระรอก ที่สามารถสร้างลมดูดได้ดีกว่า และสร้างระบบขับเคลื่อนให้สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ระบบขับเคลื่อนมีความเร็วในการเคลื่อนที่ 1 ม./วินาที ซึ่งเป็นความเร็วปกติของคนเดิน ทำให้สามารถทำงานได้โดยสะดวกขึ้น ต้นแบบแสดงใน Figure 5

### 3. การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องต้นแบบเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด

ทดสอบต้นแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการเก็บผลปาล์มร่วง ในแปลงของเกษตรกร

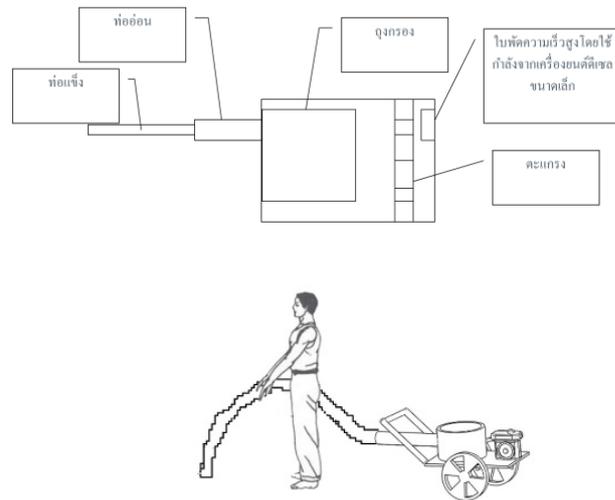
ที่ อ.ท่าชนะ จ. สุราษฎร์ธานี เป็นแปลงปาล์ม น้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 อายุ 8-9 ปี จำนวน 22 ต้น ต่อไร่ ระยะปลูก 9x9x9 ม. การทดสอบต้นแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด จะทดสอบที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์เบนซินที่ 2,000 รอบ/นาที ในการขับปั๊มกรงกระรอกให้ดูดอากาศออกจากถังให้เป็นถังสุญญากาศ การทดสอบจะทดสอบทั้งหมด 5 ชั่วโมง

### 4. ออกแบบเครื่องเก็บผลปาล์มร่วง แบบใช้แรงงานคนเก็บแบบตะกร้อ

ใช้หลักการของความยืดหยุ่นของลวดสปริง ในการกางและหุบ กดลงบนลูกปาล์ม ลูกปาล์มจะดึงเข้าไปอยู่ด้านในตะกร้อ เวลาจะเอาผลปาล์มร่วงออกจากอุปกรณ์เก็บสามารถเทออกได้โดยตรง เครื่องต้นแบบตะกร้อ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ซม. ลวดทำจากลวดสปริงคอยล์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มม.หนา 2 มม. ใช้สปริงคอยล์ 9 เส้น ด้านข้างที่ไม่ได้รับแรง เป็นลวดสปริงหนา 2 มม. จากนั้นได้นำเครื่องต้นแบบไปทดสอบในแปลงปลูกปาล์ม น้ำมันของเกษตรกร ที่ อ. ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี

### 5. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์โดยคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่าย ของเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด ราคา 45,000 บาท คิดอายุการใช้งานที่ 7 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ราคาซาก 10 % ของราคาเครื่องคิดเป็น 4,500 บาท เปรียบเทียบกับค่าแรงงานในการเก็บที่ 40 บาท/ชม. และเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบตะกร้อ ราคา 500 บาท คิดอายุการใช้งานที่ 7 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ราคาซาก 10 % ของราคาเครื่องคิดเป็น 50 บาท เปรียบเทียบกับค่าแรงงานในการเก็บผลปาล์มร่วงที่ 40 บาท/ชม.



**Figure 1** Diagrams and characteristics of the operation of Oil Palm Loose Fruit Collecting Machine



**Figure 2** Oil rotary vacuum pump



**Figure 4** Prototype I of oil palm detached fruit collectors



**Figure 3** Prototype of oil palmed fruit collectors (vacuum pump)



**Figure 5** Prototype II of oil palm loose fruit collecting machine

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร

ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการเก็บผลปาล์มร่วง (Figure 6) พบว่า ความสามารถในการเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด 1.28 กก./นาที่ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 112 มล. เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการเก็บ ซึ่งมีความสามารถในการเก็บผลปาล์มร่วง 2.01 กก./นาที่ (Table 1) เมื่อเปรียบเทียบแบบเป็นคู่ พบว่า การเก็บโดยใช้แรงงานคนมีอัตราการเก็บที่เร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญ อาจจะเป็นเพราะการเก็บแบบใช้แรงงานคน สามารถเก็บโดยมีความคล่องตัวมากกว่า

ดังนั้น จึงมีแนวคิดที่จะออกแบบเครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแบบใช้แรงงานคนเก็บ โดยใช้หลักการของการยืดหยุ่นของลวดสปริงที่มีความคล่องตัวเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรใช้เก็บผลปาล์มร่วงออกจากแปลง

### 2. ประสิทธิภาพเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบใช้แรงงานคนเก็บแบบตะกร้อ

การทดสอบเปรียบเทียบเครื่องต้นแบบเก็บผลปาล์มร่วงแบบใช้แรงงานคนเก็บแบบตะกร้อ (Figure 7) ผลการทดสอบ พบว่า แรงงานคนเก็บผลปาล์มร่วงแบบใช้แบบตะกร้อ มีอัตราการเก็บผลปาล์มร่วงที่ 1.32 กก./นาที่ ขณะที่การใช้แรงงานคนเก็บผลปาล์มโดยไม่ใช้ตะกร้อ สามารถเก็บได้ 2.01 กก./นาที่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงาน

### 3. การวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

3.1 เครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด ราคา 45,000 บาท คิดอายุการใช้งานที่ 7 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ราคาซาก 10 % ของราคาเครื่องคิดเป็น 4,500 บาท เปรียบเทียบกับค่าแรง

งานในการเก็บที่ 40 บาท/ชม. ความสามารถในการเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด คือ 1.28 กก./นาที่ ดังนั้น ในปริมาณ 10 กก. จะใช้เวลาในการเก็บประมาณ 8 นาที่ จุดคุ้มทุนของการใช้งานเครื่องเก็บผลปาล์มแบบลมดูด แสดงใน Figure 8

3.2 เครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบตะกร้อ ราคา 500 บาท คิดอายุการใช้งานที่ 7 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ราคาซาก 10 % ของราคาเครื่องคิดเป็น 50 บาท เปรียบเทียบกับค่าแรงงานในการเก็บที่ 40 บาท/ชม. การเก็บผลปาล์มร่วงโดยใช้เครื่องแบบตะกร้อ ในเวลา 1 ไร่ ใช้เวลาประมาณ 7.6 นาที่ ดังนั้น ความสามารถในการทำงานคิดเป็น 7.89 ไร่/ชม. จุดคุ้มทุนของเครื่องเก็บปาล์มร่วงแบบตะกร้อแสดงใน Figure 9

จุดคุ้มทุนของการใช้งานเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด จะอยู่ที่การทำงาน 285 ไร่/ปี ถึงจะคุ้มทุน และสำหรับเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบตะกร้อจะมีจุดคุ้มทุนที่ 2.67 ไร่/ปี

## สรุปผลการทดลอง

เครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด มีประสิทธิภาพในการเก็บผลปาล์มร่วง 1.28 กก./นาที่ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 112 มล. การเก็บโดยใช้เครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบใช้ลมดูด อาจเหมาะกับแปลงที่มีขนาดใหญ่ (>285 ไร่) จุดคุ้มทุนของการใช้งานเครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด จะอยู่ที่การทำงาน 285 ไร่/ปี เครื่องมือนี้จึงไม่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อย เครื่องที่เหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อยคือ เครื่องมือเก็บผลปาล์มร่วงแบบตะกร้อ อาศัยหลักการของความยืดหยุ่นของสปริง ในการกางและหุบ กดลงบนผลปาล์มร่วง ผลปาล์มจะเด็นเข้าไปอยู่ในตะกร้อ สามารถเทผลปาล์มออกจากตะกร้อได้โดยตรง มีประสิทธิภาพในการเก็บผลปาล์มร่วง 1.32 กก./นาที่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการเก็บ สำหรับเครื่องเก็บผล

**Table 1** A field test of oil palm loose fruit collecting machine Air Suction type in comparison to labor

Replication	The collecting capacity (kg.min <sup>-1</sup> )	
	Air Suction type	Labor
1	2.21	2.20
2	0.75	1.39
3	0.70	1.85
4	1.0	1.79
5	1.74	2.82
Ave	1.28	2.01
T-test	3.524 <sup>ns</sup>	

**Table 2** A field test of oil palm loose fruit collecting machine basket type collectors comparison to the labor

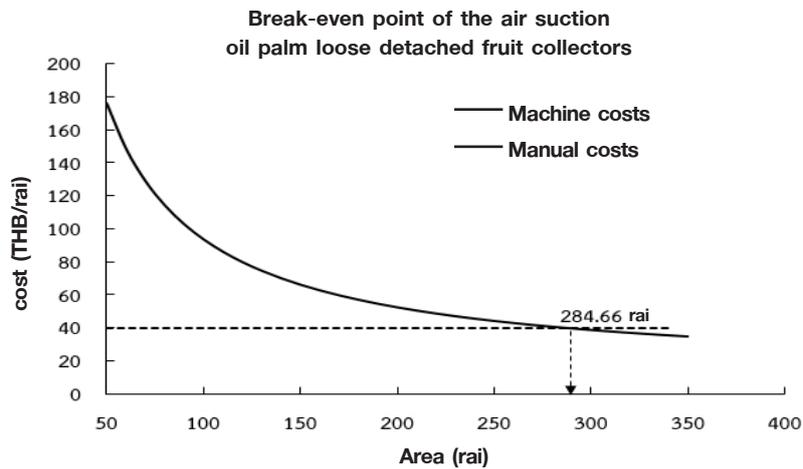
Replications	The collecting capacity (kg.min <sup>-1</sup> )	
	Basket type	Labor
1	1.29	2.20
2	1.74	1.39
3	1.05	1.85
4	1.24	1.79
5	1.27	2.82
Ave	1.32	2.01
T-test	2.244 <sup>ns</sup>	



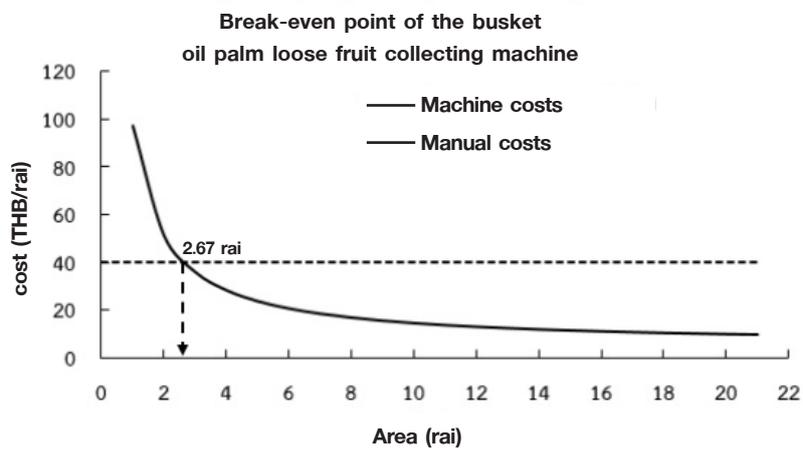
**Figure 6** Field test of oil palm loose fruit collecting machine Prototype II (Left) as compare to labor (Right)



**Figure 7** Field test of oil palm loose fruit collecting machine basket type



**Figure 8** Break-even point of the air suction oil palm loose fruit collecting machine



**Figure 9** Break-even point of the basket oil palm loose fruit collecting machine

ปาล์มร่วงแบบตะกร้อจะมีจุดคุ้มทุนที่ 2.67 ไร่/ปี เครื่องเก็บผลปาล์มร่วงแบบลมดูด ถึงแม้ว่าจะทำงานได้ช้ากว่าการใช้แรงงานคนในการเก็บ แต่ในระยะยาวสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมาก และการขาดแคลนแรงงานในการเก็บผลปาล์มร่วง ก็อาจจะเกิดโอกาสในการนำไปสู่การใช้งานในอนาคตได้

### เอกสารอ้างอิง

- ชำนาญ ทองเกียรติกุล. 2557. เทคนิคสตูดกับพลังอุปกรณ์เก็บผลปาล์มร่วง-ลูกยาง. เทคโนโลยีชาวบ้าน. แหล่งข้อมูล: [http://www.techmologychoban.com/news\\_\\_detils.php?nid=1464](http://www.techmologychoban.com/news__detils.php?nid=1464). สืบค้น: 20 ธันวาคม 2561.
- วิชัย รุ่งเรืองอนันต์. 2558. *กลไกในการวิเคราะห์สถานการณ์ของราคาปาล์มน้ำมัน*. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 91 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. นำเข้าส่งออกสินค้าที่สำคัญ. แหล่งข้อมูล: [http://www.oae.go.th/oae\\_\\_report/export\\_\\_import/export.php](http://www.oae.go.th/oae__report/export__import/export.php). สืบค้น: 20 กันยายน 2561.
- Ahmad H., M.Y Ahmad Zamri, and S. J Mohd. 1995 *Loose Fruit Collector*. Information Series No.19, Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM), Selangor.
- Ahmad Zamri M.Y and H. Ahmad (1999). *Mechanical Loose Fruit collector*. Information Series No.57, Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM), Selangor.
- Herman B.K. 2014. *Autonomous loose Oil Palm Fruit Collector Mobile Robot*. Post graduated project report. Faculty of Electrical Engineering, University Teknologi Malaysia. 95 p.
- Muhammad M., M. Nadzri., and A. Ahmad. 2016. Roller Picker Robot (Ropicot 1.0) For Loose Fruit Collection System. *ARPN. J. Appl. Sci.* (11)14:
- Rimel B., Janius and A. Eskandar. 2007. Performance Evaluation of a Terrain-Accommodating Oil Palm Loose Fruit Collector. *Sci. Technol.* 15(1): 15 - 23
- Shuib A.R., M.R. Khalid, M.S Deraman and A. Mohamed 2012. *Oil Palm Loose Fruit Collector No.505*, Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM), Selangor.
- Shuib A. R., M.R. Khalid, M.A. Bakri, A. Mohamed and N. Salleh. 2017 *Oil Palm Loose Fruit Collecting Machine with Elevated Discharge Mechanism (LFC Mark IV No.751*, Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM), Selangor.